

чинників що характеризують робочі місця за рівнем небезпеки, методи теорії ієрархії для отримання комплексного показника рівня небезпеки та методи кластерного аналізу, для об'єднання робочих місць за її рівнем. Метод головних компонент (англ. Principal component analysis) – дозволяє зменшити розмірність даних, втративши найменшу кількість інформації. Обчислення головних компонент зводиться до обчислення власних векторів і власних значень коваріаційної матриці початкових даних. Ці власні вектори виступають ваговими коефіцієнтами, за допомогою яких шляхом згортання початкових даних будуються вторинні узагальнені показники. Як метод ранжирування робочих місць по рівню безпеки обрано метод аналізу ієрархій (Analytic Hierarchy Process - Т.Сааті). На підставі отриманих значень будується рейтинг робочих місць. Після ієрархічного відтворення проблеми ранжирування складається множина обернено симетричних квадратних матриць парного порівняння робочих місць між собою – матриці порівнянь. Для цього робочі місця попарно порівнюються відносно кожного показника. Після обчислень комплексного показника небезпеки, обираючи відповідну метрику, методами кластерного аналізу визначаються групи з відповідним рівнем небезпеки. Кількість груп можна визначити за співвідношенням Старджеса.

В якості метрики можна використати Евклідову відстань що є геометричною відстанню в багатовимірному просторі.

Геометрично вона краще всього об'єднує об'єкти в кулястих скупченнях. Або квадрат евклідова відстані. Для додання більшої ваги віддаленим один від одного об'єктам.

Використання запропонованого підходу дозволить здійснювати комплексну оцінку рівня безпеки об'єктів суб'єкта господарювання.

## **СУТНІСТЬ, ПРИЧИНИ ТА НАПРЯМКИ ЗНИЖЕННЯ РІВНЯ ВИРОБНИЧОГО ЕЛЕКТРОТРАВМАТИЗМУ**

*Панарін Є.А., Орещина К.К., Одод Я.Ю.*

*Науковий керівник – Сєріков Я.О., канд. техн. наук, доцент*

З кожним роком зростає виробництво та споживання електроенергії, а відтак і кількість людей, які в процесі своєї життєдіяльності використовують (експлуатують) електричні пристрої та установки. Тому питання електробезпеки набувають особливої ваги.

Аналіз виробничого травматизму показує, що кількість травм, які спричинені дією електричного струму, є незначною і складає близько 1 %, однак із загальної кількості смертельних нещасних випадків частка електротравм вже складає 20-40% і займає одне з перших місць.

Найбільша кількість випадків електротравматизму, в тому числі з смертельними наслідками, відбувається при експлуатації електроустановок напругою до 1000 В, що пов'язано з їх значним поширенням і відносною доступністю практично для кожного, хто працює на виробництві. Кількість і частота випадків електротравматизму під час експлуатації електроустановок напругою вище 1000 В менші, що зумовлено незначним поширенням таких електроустановок і обслуговуванням їх висококваліфікованим персоналом. Основними причинами електротравматизму на виробництві є: випадковий дотик до неізольованих струмоведучих частин електроустановок; використання несправних ручних електроінструментів; застосування нестандартних або несправних переносних світильників напругою 220 чи 127 В; робота без надійних захисних засобів та запобіжних пристосувань; дотик до незаземлених корпусів електроустановок, що опинилися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції; недотримання правил улаштування, технічної експлуатації та правил безпеки праці при експлуатації електроустановок. Електроустановки, з якими доводиться мати справу практично всім працівникам на виробництві, становлять значну потенційну небезпеку ще й тому, що система аналізаторів людини не здатна на відстані виявляти наявність електричної напруги. В зв'язку з цим захисна реакція організму проявляється лише після того, як людина потрапила під дію електричного струму. Проходячи через організм людини електричний струм справляє на нього термічну, електролітичну, механічну та біологічну дію.

*Термічна* дія струму проявляється опіками окремих ділянок тіла, нагріванням кровоносних судин, серця, мозку та інших органів, через які проходить струм, що призводить до виникнення в них функціональних розладів. *Електролітична* дія струму характеризується розкладом крові та інших органічних рідин, що викликає суттєві порушення їх фізико-хімічного складу. *Механічна* дія струму проявляється ушкодженнями (розриви, розшарування тощо) різноманітних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту. *Біологічна* дія струму на живу тканину проявляється небезпечним збудженням клітин та тканин організму, що супроводжується мимовільним судомним скороченням м'язів. Таке збудження може призвести до суттєвих порушень і навіть повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу. Для зниження рівня виробничого травматизму при виконанні робіт в електричних установках на підприємствах застосовують наступні основні засоби:

Захисне заземлення - навмисне електричне з'єднання з землею або її еквівалентом металевих струмопровідних частин, що можуть

опинитися під напругою. Заземлення здійснюється за допомогою природних штучних або змішаних заземлювачів. Заземлення захищають за рахунок малого їх опору.

Занулення - це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих неструмоведучих частин, які можуть опинитися під напругою. Це основний засіб захисту від ураження людей струмом в електроустановках напругою до 1000 В в мережі з глухозаземленою нейтраллю.

Використання малих напруг. При роботі з переносними електроінструментами при пошкодженні ізоляції і появі напруги на корпусі різко зростає небезпека ураження електричним струмом. В цих випадках використовують малі напруги, тобто напруги не вище 42 В. Використання малих напруг різко знижує небезпеку ураження, особливо коли роботи ведуться в приміщеннях з підвищеною небезпекою чи особливо небезпечних.

Попереджувачі засоби. Попереджувача сигналізація (звукова, світлова) - це стаціонарні пристрої, які сигналізують про вимикання апаратів або про наявність чи відсутність напруги на даній ділянці мережі. Крім попереджувальних плакатів існують ще заборонні, наказові, показові.

Висновок. Електротравматизм у порівнянні з іншими видами травматизму складає до 1%, але за кількістю випадків з важкими наслідками займає одне з перших місць. Тому виконання захисних заходів, що передбачені відповідними нормативно-технічними документами (ПУЕ, ПБЕЕ та ін.) є життєво необхідним.

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ**

**Одод Я.Ю.**

*Науковий керівник – Серіков Я.О., канд. техн. наук, доцент*

Виробничий травматизм і профзахворювання не випадково прирінують до національних бід. Вони приносять не тільки горе і страждання потерпілим, їх близьким і рідним, а й викликають за собою величезні, непоправні суспільні втрати, негативно впливають на економіку підприємств, країн, знижують рівень безпеки життєдіяльності населення.

За статистичними даними Міжнародної організації праці (МОП), якщо врахувати всі нещасні випадки, що відбуваються в світі, то кількість людей, які страждають від них щорічно, складе більше, ніж 10